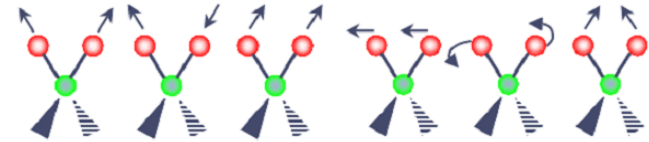


# Part1 近紅外光譜技術

- 為什麼近紅外能測量草酸、鋁酸（ $\text{HF}$ 、 $\text{HNO}_3$ 、 $\text{H}_3\text{PO}_4$ 、 $\text{CH}_3\text{COOH}$ 、 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ）中各化學成分含量？
- 信號來源——含氫基團
  - C-H、O-H、N-H、S-H等
- 振動吸收的倍頻和組合頻
  - 近紅外波長範圍700/900-2500nm（ $14286/11111-4000\text{cm}^{-1}$ ）
  - 中紅外波長範圍2500-25000nm（ $4000-400\text{cm}^{-1}$ ）
  - 例如：A基頻信號 $3000\text{cm}^{-1}$ ，B基頻信號 $2000\text{cm}^{-1}$ ，都是落在中紅外區域的；A和B的組合頻信號 $5000\text{cm}^{-1}$ 落在了近紅外區，A的一倍頻 $6000\text{cm}^{-1}$ ，二倍頻 $9000\text{cm}^{-1}$ 都是落在了近紅外區域。

## 分子的不同振動形式



对称伸缩振动---非对称伸缩振动---摇摆振动---摇摆振动---弯曲振动---剪切振动

# Part1 近紅外光譜技術

## ■ 近紅外光譜技術的特點

分析方法	化學分析(滴定法)	近紅外光譜分析
時間成本	慢, 15-30min	快, 不到1min分析所有指標
人員要求	原廠技師或訓練合格人員	無
工安作業環境影響	需大量試劑(溶媒), 更換作業時需留意外洩, 危害作業環境	不需要任何化學試劑無消耗品, 無需停機維護
對樣品的影響	樣品破壞	不破壞樣品, 可直接回收使用
前處理	需要預處理樣品	不需預處理樣品

# Part2 ETC-1700線上近紅外光譜儀



Generation 1



Generation 2

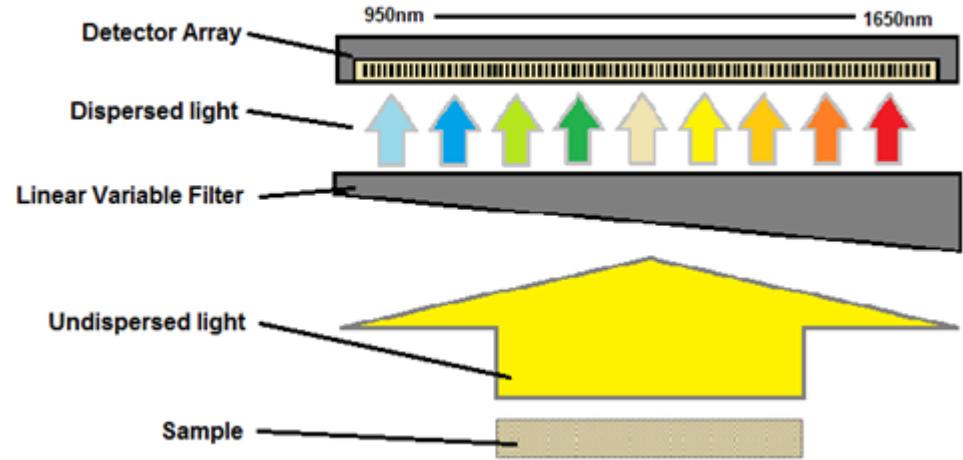
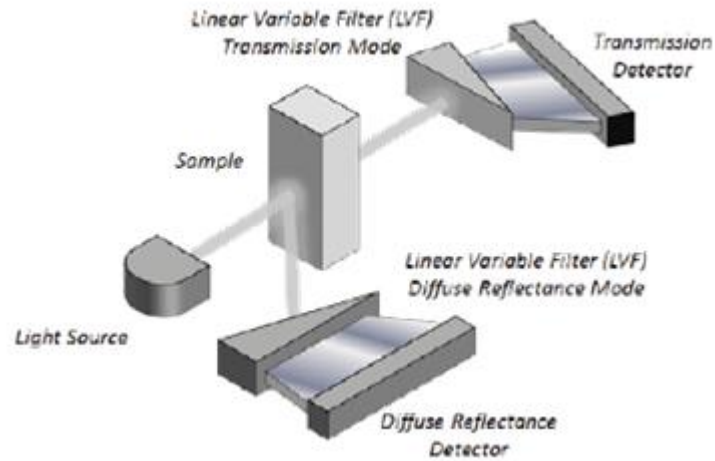
- ETC-1700是一款專門為液體測量開發的線上近紅外光譜儀，其核心光譜儀採用知名大廠近紅外光譜感測器；
- 分光原理：線性漸變分光；儀器無活動部件，無耗材,滿足抗震需求；
- 具有溫度補償功能，保證液體在不同溫度下檢測結果的準確性；
- 儀器體積小、重量輕，現場安裝容易；
- 兩種安裝規格，1/4" PFA~1" PFA管路
- 採用非光纖解決方案，避免光纖的投入；
- 波長範圍：900-1700nm；
- 軟體採用全自動啟動模式，無須設備暖機，自動連續監測並發送資料(2sec/sample)；全中文操作介面；
- 可廣泛應用於面板製造Array製程、半導體蝕刻設備。

# Part2 ETC-1700線上近紅外光譜儀

參數	指標	參數	指標
測量方式	透射或漫反射(透光性差)	數模轉換	16位
光源壽命	>30000小時	動態範圍	1000:1
採樣探頭	適用20-40C (選配:高溫冷卻Cell 85C)	測量時間 (典型值)	0.25-0.5秒
分光元件	線性漸變分光器	信噪比	25000: 1
檢測器	128像元InGaAs檢測器	採樣積分時間	10ms, 最小10us
波長範圍	900-1700nm	整機重量	小於500g
像元間距	6.2nm	作業系統	Microsoft Windows 10
光譜頻寬	小於中心波長1.25%	儀器(偵測器)運行環境	10~40°C

# Part2 ETC-1700線上近紅外光譜儀

## ■ ETC分光原理



- 線性漸變分光——多光路干涉Fary-Perot干涉；
- 鍍層厚度不一樣，透過濾光器的波長不一樣；
- 濾光器不同位置，鍍層厚度不一樣；
- 光徑設計十分簡潔。

# Part2 ETC-1700線上近紅外光譜儀

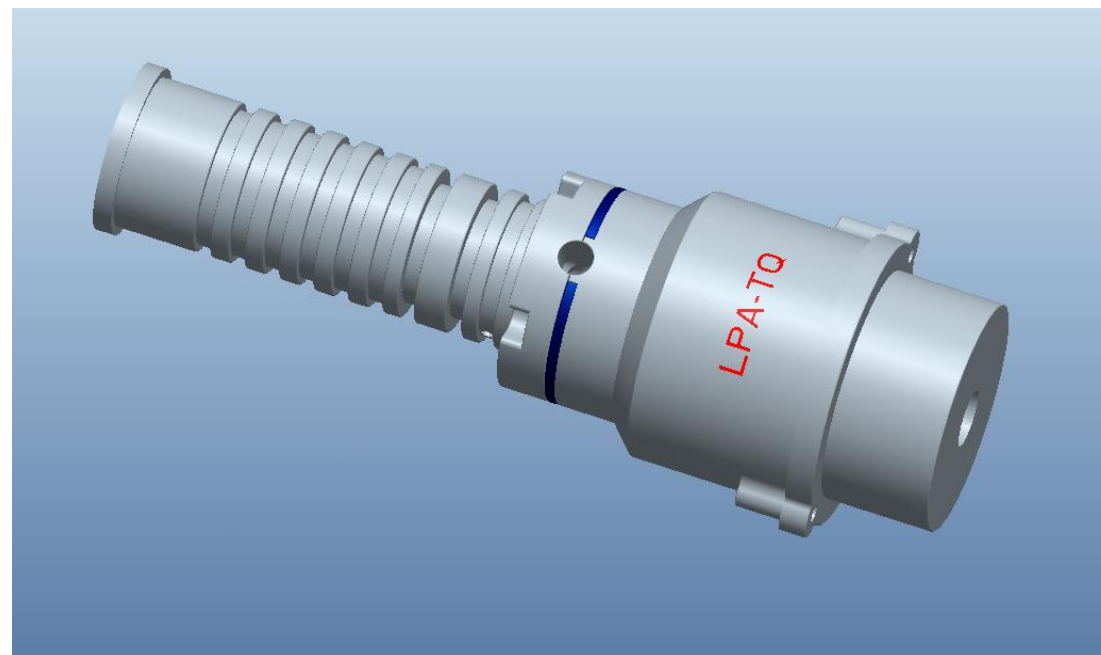
## ■ ETC分光優勢

- 屬於空間分光模式（與時間分光模式（掃描光柵）和類時間分光模式（FTIR傅立葉轉換）比較），光譜掃描速度極快，回應在微秒級別。
- 光徑特別簡單，光學元器件少，光源能量損失低，不需要高功率光源，同時也能大大提高光源壽命。
- 光徑全固態，沒有任何移動部件，抗震性極好，波長偏移非常低。

# Part2 ETC-1700線上近紅外光譜儀

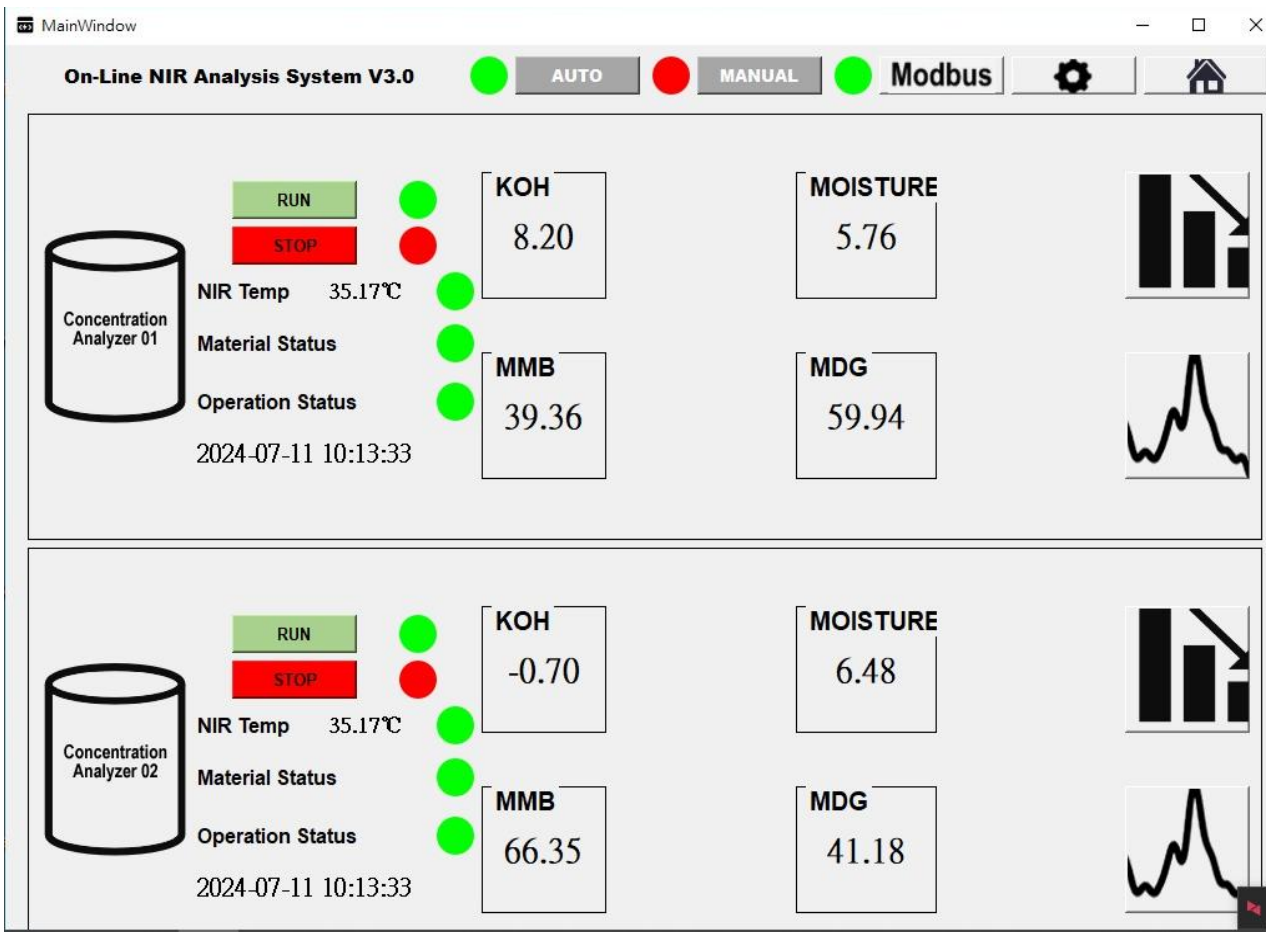
## ■ 儀器的安裝

- 直接卡接在PFA管路即可；
- 選擇液體流經，且充滿管路的地方；
- 盡可能沒有大的氣泡。



# Part2 ETC-1700線上近紅外光譜儀

## ■ 軟體功能介紹——主畫面



無需人工干預，  
通電即自動工作

图标	图标解释
	近红外光谱仪已连接
	近红外光谱仪当前温度 (单位/°C)
	近红外光谱仪漫反射光源已关闭
	4-20mA 数据信号发送中

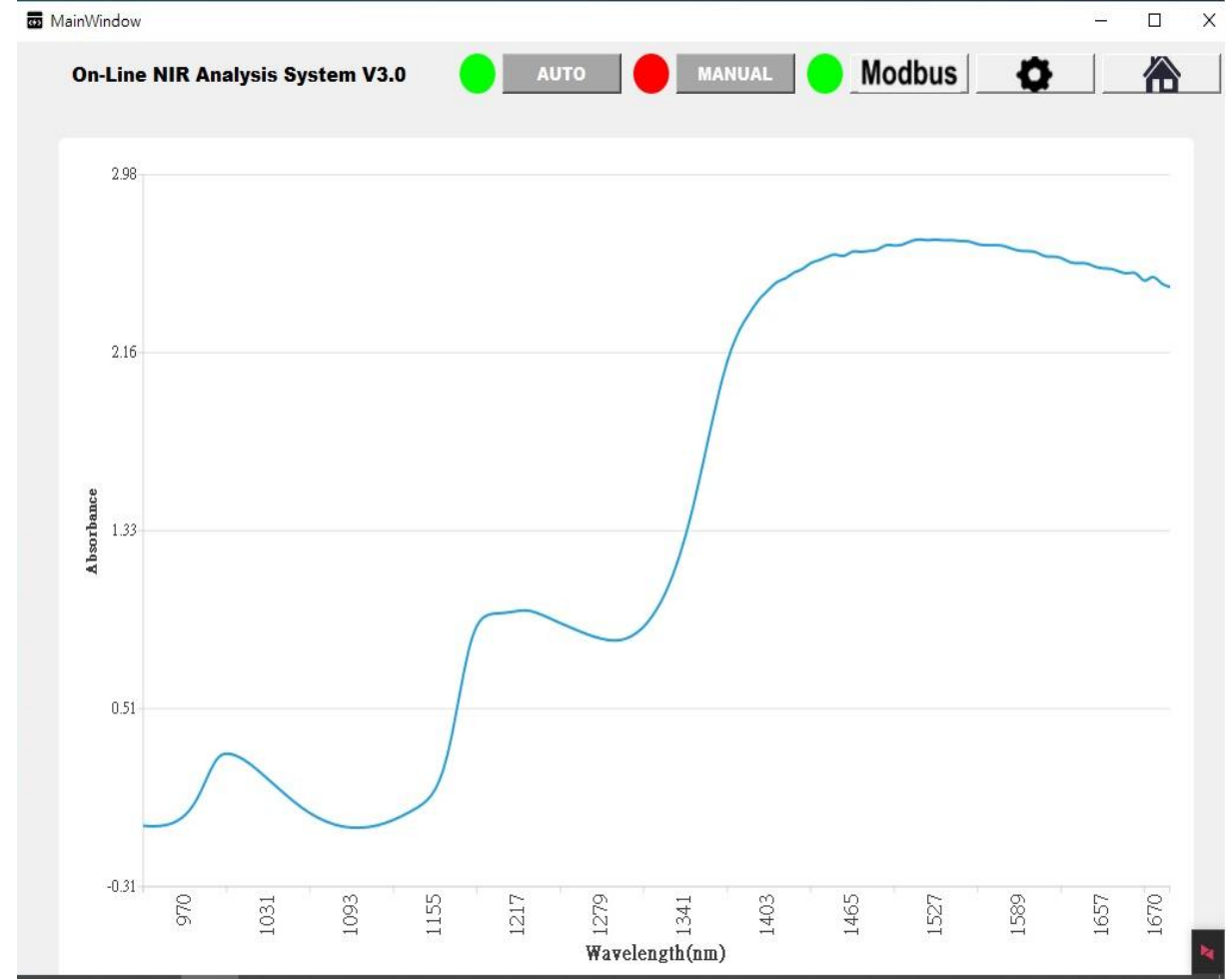
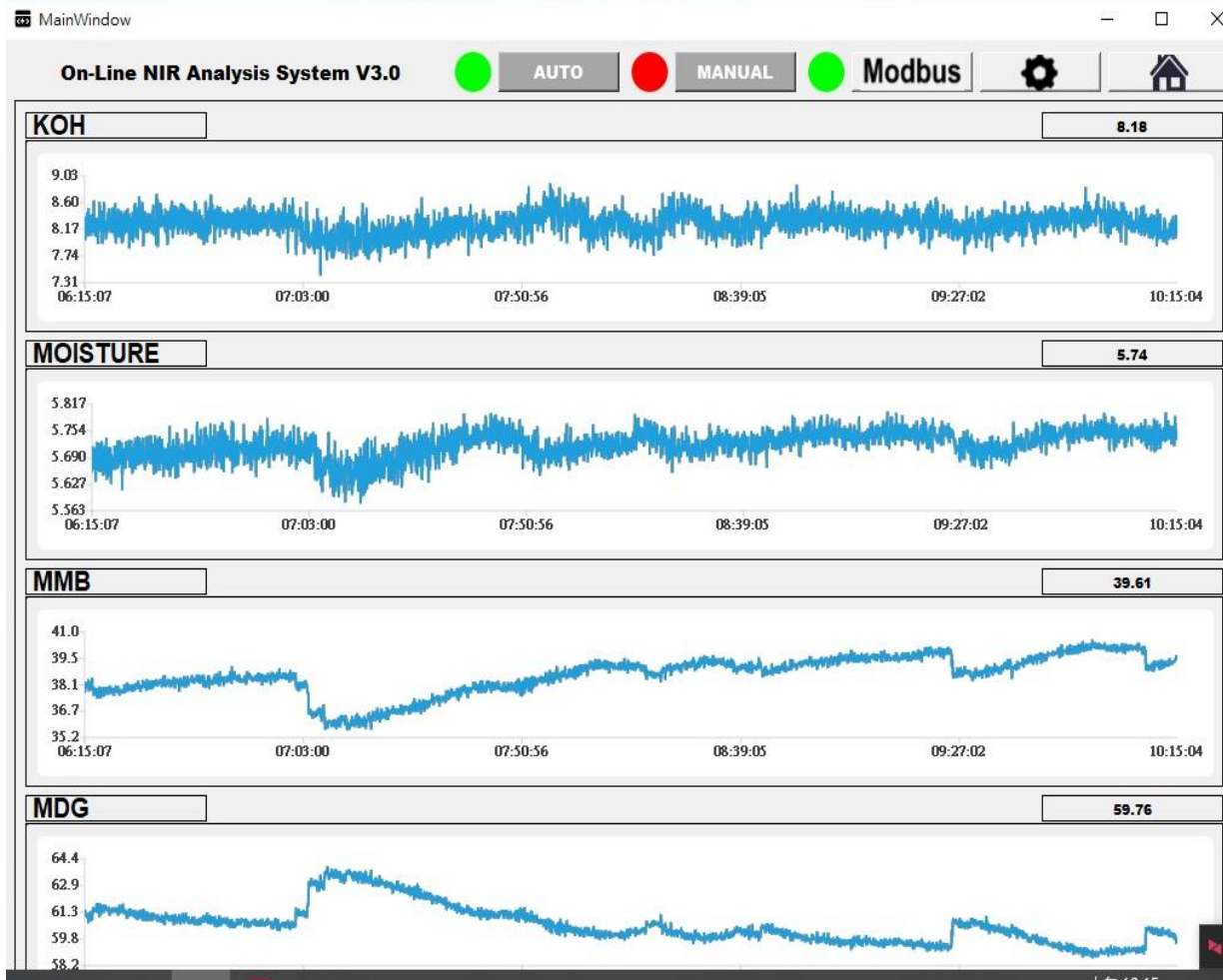
主介面

歷史資料  
及趨勢圖

參數設置

# Part2 ETC-1700線上近紅外光譜儀

## ■ 軟體功能介紹——趨勢圖及歷史資料查看



# Part2 ETC-1700線上近紅外光譜儀

## ■ 軟體功能介紹——設置介面

MainWindow

On-Line NIR Analysis System V3.0

AUTO MANUAL Modbus

Analyzer 01	
Scan Interval	2666
Avg Quantity	1
Smooth Points	1
Prediction Type	1
Date Save Days	2
Confirm	

Analyzer 01			
Indicator_1 Slope	1	Indicator_1 Intercept	20
Indicator_2 Slope	1	Indicator_2 Intercept	0
Indicator_3 Slope	1	Indicator_3 Intercept	0
Indicator_4 Slope	1	Indicator_4 Intercept	0
Confirm			

Analyzer 02	
Scan Interval	3333
Avg Quantity	1
Smooth Points	1
Prediction Type	0
Date Save Days	2
Confirm	

Analyzer 02			
Indicator_1 Slope	1	Indicator_1 Intercept	19
Indicator_2 Slope	1	Indicator_2 Intercept	0
Indicator_3 Slope	1	Indicator_3 Intercept	0
Indicator_4 Slope	1	Indicator_4 Intercept	0
Confirm			

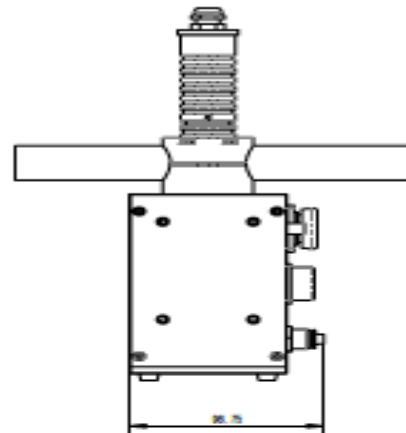
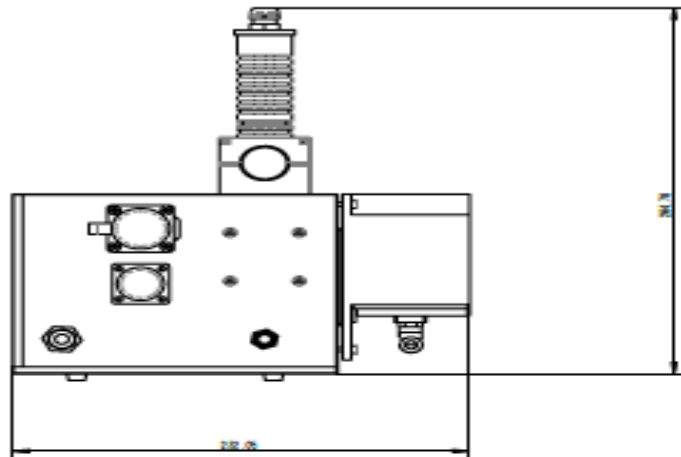
MainWindow

On-Line NIR Analysis System V3.0

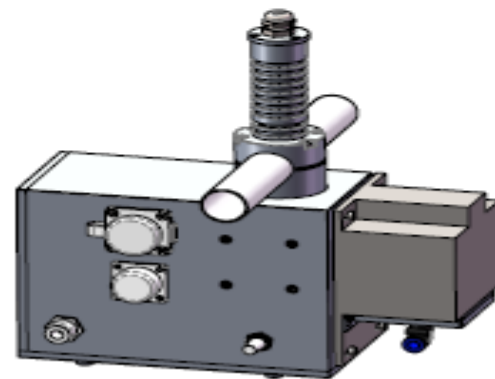
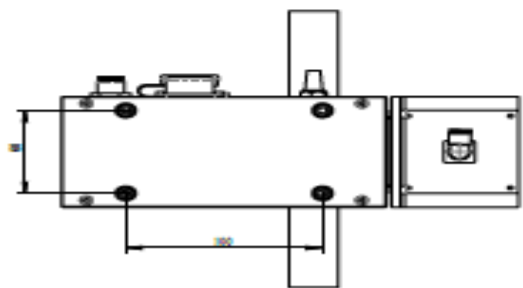
AUTO MANUAL Modbus

Modbus RTU	
PC PortNumber	2
RTU SlaveAddress	1
Baud Rate	9600
Bit Rate	8
Stop Point	1
Parity	0
Confirm	

# 高溫型探頭(EC/Vortex)



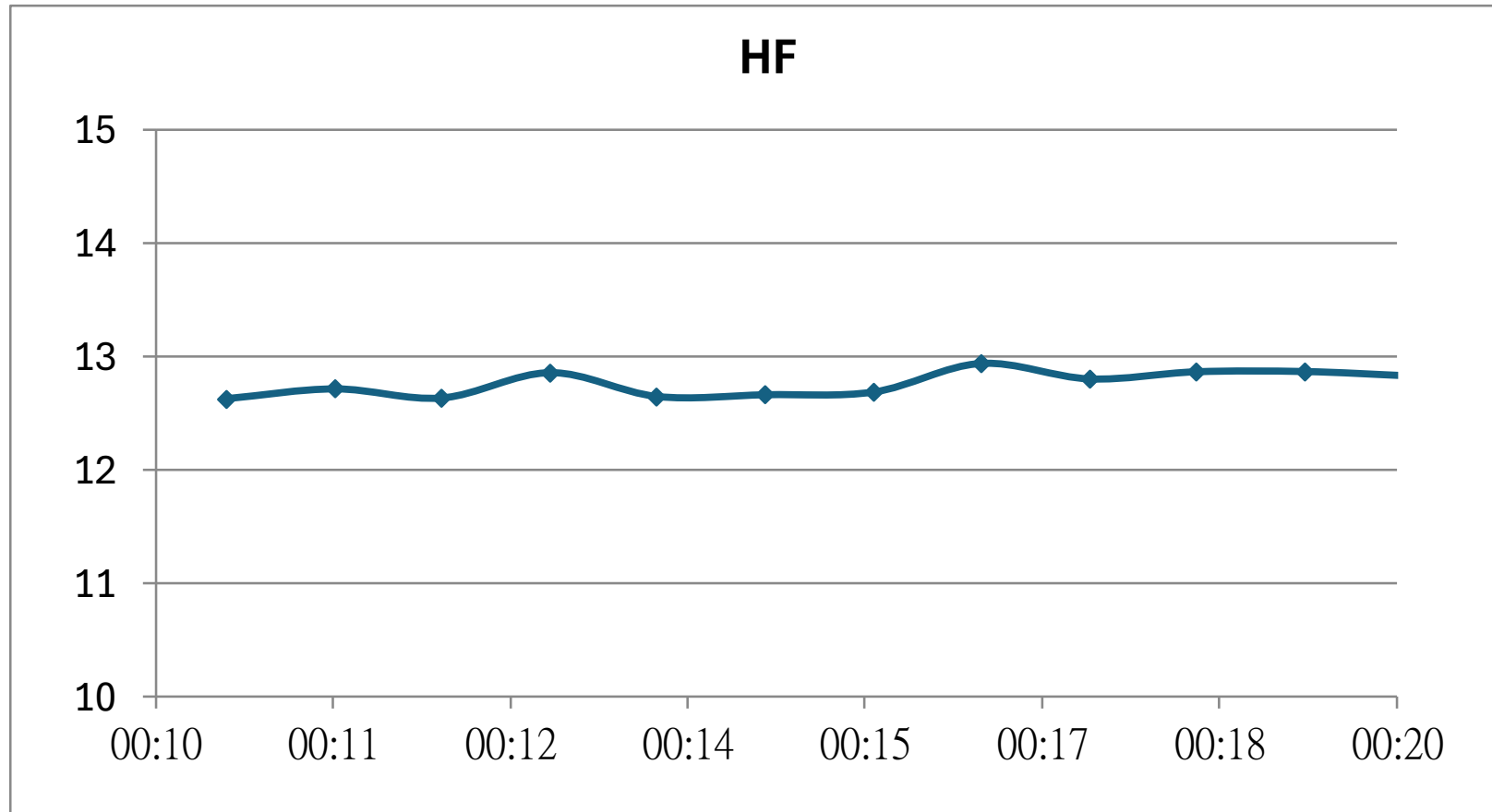
安裝孔位圖



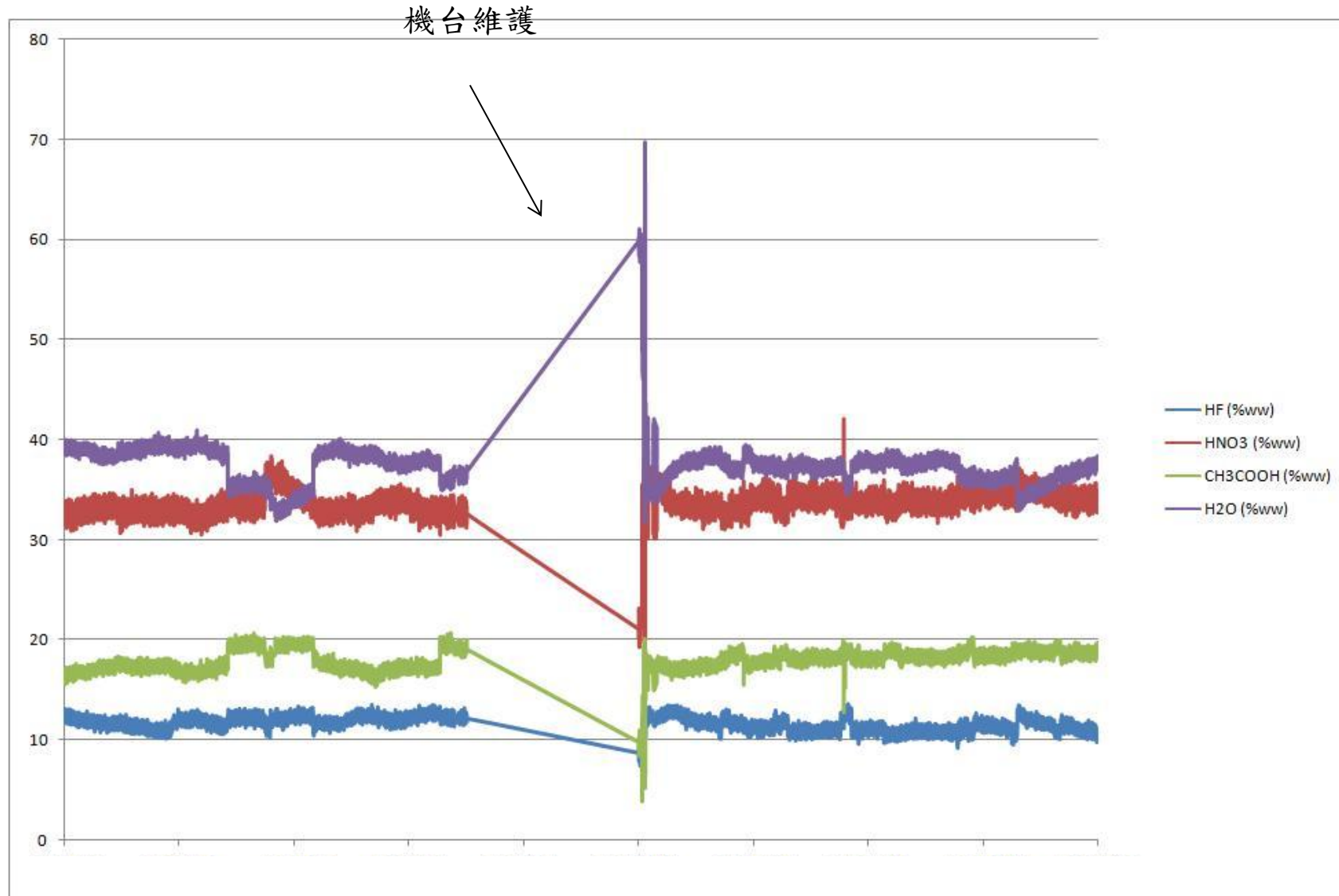
# AFN Solutions

- Study performed on solutions of AFN in Acid Etch.
  - Concentration of HF ranged from 0 to 20%.
  - Concentration of HNO<sub>3</sub> ranged from 25 to 50%.
  - Concentration of CH<sub>3</sub>COOH(AAC) ranged from 5 to 30%.
- The results show:
  - HF-HNO<sub>3</sub>-AAC can be monitored successfully in the solutions.
  - The error associated with the monitoring of HF is -0.06%.
  - The error associated with the monitoring of HNO<sub>3</sub> is -0.014%.

# HF Solutions



# AFN Solutions



# HF Process Validation Report

Time	HF
00:10	12.630076
00:11	12.716981
00:12	12.636484
00:13	12.860917
00:14	12.649655
00:15	12.665131
00:15	12.68996
00:16	12.94265
00:17	12.805652
00:18	12.868767
00:19	12.870904
00:20	12.831414
Average	12.7640493
Standard Dev	0.11067206

HF Spectro Rdg

12.7

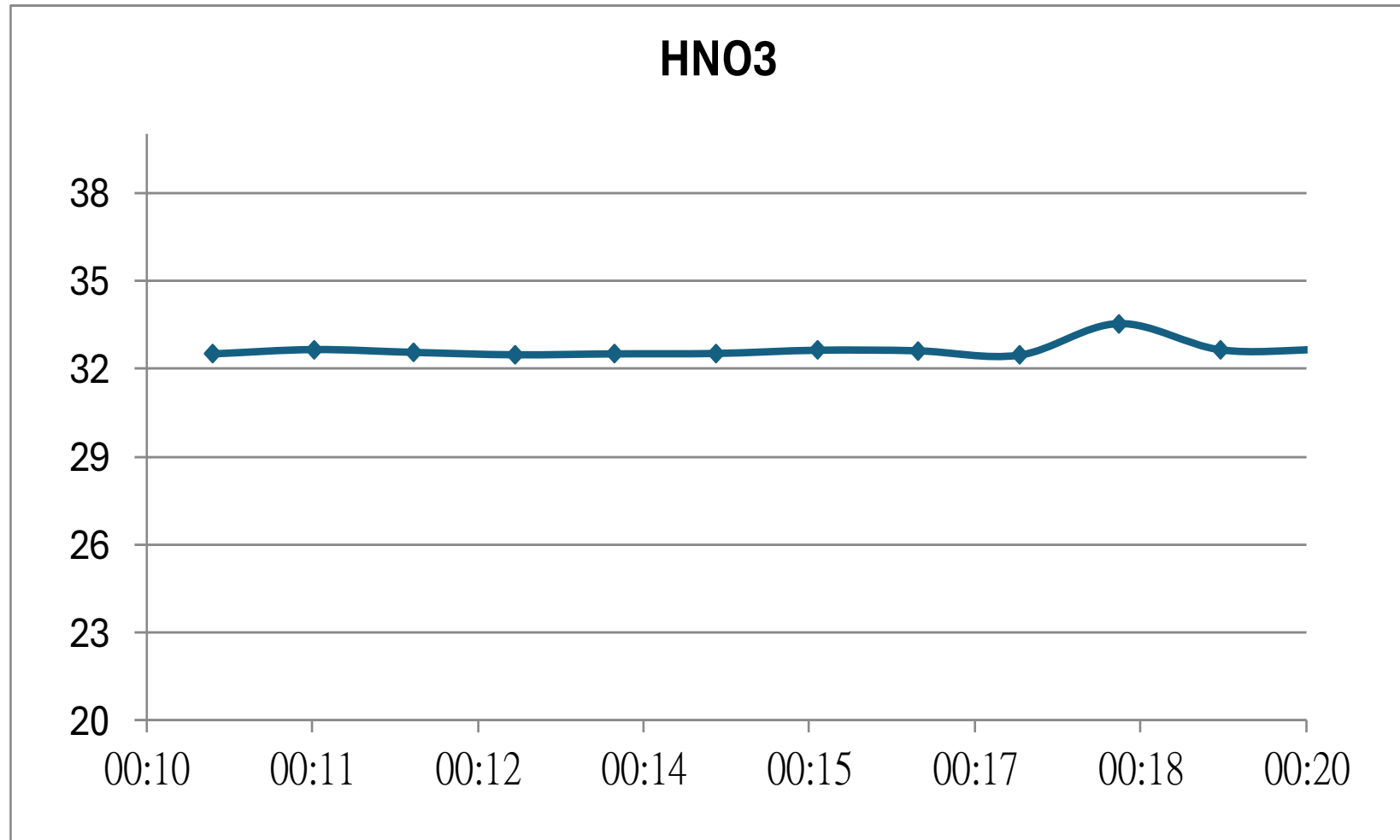
Ave

12.76405

Error

-0.06405

# HNO3 Solutions



# HNO3 Process Validation Report

Time	HNO3
00:10	32.50489
00:11	32.654017
00:12	32.55697
00:13	32.47377
00:14	32.505986
00:15	32.520562
00:15	32.631638
00:16	32.611792
00:17	32.460083
00:18	33.552364
00:19	32.647738
00:20	32.651897
Average	32.6476423
Standard Dev	0.2939306

HNO3 Spectro Rdg

Ave

Error

32.5

32.64764

-0.14764